



Praxishandbuch Gewerbliches Geschirrspülen

Kapitel 09

Spülgut aus Glas



Inhalt

1. Das Material Glas, die Verwendung und Eigenschaften.....	3
2. Das Spülen von Glas	5
3. Empfehlungen zum Spülen von Glaswaren.....	6
4. Mögliche optische Veränderung beim Spülen von Glas	7



1. Das Material Glas, die Verwendung und Eigenschaften

Glas ist ein Schmelzprodukt aus Quarzsand (Siliziumdioxid). Die Beigabe der Zusatzstoffe Kalk, Soda, Pottasche und anderen natürlichen Materialien wie z.B. Feldspat dient u.a. dem leichteren Schmelzen der Rohstoffmasse (1.200 °C bis 1.500 °C), dem Färben oder Entfärben sowie dem Zweck, bestimmte Eigenschaften zu erreichen (z.B. Veredelungen).

Für die Glasherstellung finden folgende Hauptbestandteile Verwendung:

65 – 75 % Quarzsand = Glasbildende Substanz

10 – 20 % Alkali = Flussmittel für das bessere Schmelzen des Quarzsandes

12 – 20 % Kalk = verleiht dem Glas Härte, Glanz und Haltbarkeit

Physikalisch ist Glas eine erstarrte Schmelze ohne definierte kristalline Struktur.

Es werden folgende Glasqualitäten unterschieden:

- Kalknatronglas
- Kristallglas
- Bleiglas
- Borosilikatglas
- Glaskeramik (Vitrokeramik)

Das **Kalknatronglas** ist ein einfaches Gebrauchsglas und wird vorwiegend zur Herstellung von Flaschen, einfachen Trinkgläsern oder Fensterscheiben verwendet.



Kristallglas ist ein transparentes, hochreines Glas ohne Blasen und Schlieren und wird zur Herstellung von wertigen Tischgläsern und Gebrauchsgegenständen verwendet.

Bleiglas kann bis zu 24 % Bleisalze enthalten und zeichnet sich durch starke Brillanz und hohes spezifisches Gewicht aus. Aufgrund der Lebensmittelgesetzgebung ist die Verwendung von diesen Gläsern auf dem Rückzug.

Borosilikatglas, auch Borsilikatglas genannt, ist ein sehr chemikalien- und temperaturbeständiges Glas, das vor allem für Glasgeräte im Labor und Koch- und Backgeschirr Verwendung findet.

Die gute chemische Beständigkeit erklärt sich durch den Bor-Gehalt der Gläser.

Ein wichtiger technischer Unterschied dieser verschiedenen Glasqualitäten sind verschiedene Wärmemausdehnungskoeffizienten (Dilatationskoeffizienten). Die Unempfindlichkeit gegen plötzliche Temperaturschwankungen beruht auf einem geringen Wärmeausdehnungskoeffizienten wie er beispielsweise u.a. bei Gläsern für Heißgetränke gefordert wird.

Gehärtetes Glas entsteht durch eine spezielle Produktionstechnik: ähnlich wie bei der Stahlherstellung wird das fertige Produkt noch einmal bis fast zum Schmelzpunkt erhitzt und dann abrupt abgekühlt (Tempern). Durch diesen Produktionsprozess verändert sich die Ionenstruktur und Trinkgläser und Geschirrtteile (Teller, Schalen, Tassen etc.) werden besonders widerstandsfähig gegen Beschädigungen und Bruch, sowie thermische Beanspruchungen.

Gehärtetes Glas ist gegen Randbrüche zwei- bis dreimal beständiger als herkömmliche Glaswaren und auch Geschirrrarten. Das Bruchverhalten ist durch geringere Splitterbildung deutlich verbessert.

Eine Besonderheit sind Teile aus **Glaskeramik (Vitrokeramik)** bzw. Opalglas.

Glaskeramik werden wegen der hohen Temperaturwechselbeständigkeit (- 90 °C bis + 800 °C) für Kochgeschirre eingesetzt.



Opalglas ist die Bezeichnung für gehärtetes Glasgeschirr in den Farben Weiß oder Elfenbein. Ergänzend zu den Grundsubstanzen wird eine Fluorverbindung für die Herstellung eingesetzt.

Opalglas und dessen Varianten werden im gewerblichen Bereich wie großen Betriebskantinen, bei Catering-Unternehmen sowie in Hotels und Restaurants eingesetzt.

Wegen der amorphen und nicht porösen Oberfläche ist Glas besonders einfach und hygienisch zu reinigen. Die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Glas werden vor allem von seiner Zusammensetzung, der Verarbeitung, der Formgebung, der Nachbearbeitung sowie der Veredelung der Oberfläche bestimmt.

Dekore werden nachträglich auf Glas (Trinkglas) aufgebracht.

Es gibt zwei verschiedene Verfahren:

Einbrennen während des Produktionsvorgangs und nachträgliches individuelles Dekorieren.

Nach dem jetzigen Stand der Technik, sind besonders nachträglich aufgebrachte farbige Dekore nicht sehr widerstandsfähig gegenüber physikalischen und chemischen Belastungen beim maschinellen Spülen.

Bei Opalglas wird das Dekor während des Produktionsprozesses eingebrannt und ist dadurch sehr widerstandsfähig.

2. Das Spülen von Glas

Gläser sollten in einer Gläserspülmaschine und nicht in einer Geschirrspülmaschine gereinigt werden.

Durch die besonderen Spülbedingungen wie kürzere Spülzeiten, angepasste Reiniger und Klarspüler sowie geringere Temperaturen in einer Gläserspülmaschine wird sowohl die Nut-



zungsdauer der Gläser, als auch das Reinigungs- und Trocknungsergebnis positiv beeinflusst.

Durch höhere Temperaturen und hoch dosierten Reiniger, wie beim Spülen von Geschirr und Kochutensilien, wird die Glasoberfläche stärker beansprucht, was die Lebensdauer deutlich verkürzt.

Die Anforderungen an die Aufbereitung von Gläsern (siehe hierzu *Praxishandbuch Gewerbliches Geschirrspülen Kapitel 11 „Hygiene“*) sind:

- optisch sauber
- trocken
- glänzend
- hygienisch einwandfrei

Gemäß den einschlägigen Empfehlungen ist bei Tankspülmaschinen in der Regel eine Trocknungszeit von bis zu 2 Minuten außerhalb der Spülmaschine üblich. An den Auflagestellen verbleibende Tropfen und eine Restfeuchte im Inneren von Gläsern werden toleriert.

3. Empfehlungen zum Spülen von Glaswaren

Trinkgefäße sollen stets leicht schräg in die Geschirr- bzw. Gläserkörbe der Spülmaschinen eingestellt werden, damit in den Vertiefungen der Standflächen keine Wasserreste zurückbleiben. Auch bei spülmaschinengerechter Gestaltung des Spülgutes sowie korrekter Bestückung der Spülmaschine können kleinste Wasserrückstände nicht ausgeschlossen werden und somit zu einem schlechten Nachspülergebnis führen.



Um eine Wiederanschmutzung im Spülprozess zu vermeiden ist je nach vorhandenem Filtersystem ein regelmäßiger Wasserwechsel empfehlenswert.

Vollkunststoffkörbe oder kunststoffummantelte Drahtkörbe mit Arretierungen, die den Gläsern sicheren Halt geben, bieten den besten Schutz gegen Absplitterungen und Bruch infolge mechanischer Beanspruchung. Berührungen von Gläsern untereinander können zu verstärkt mechanischer Beschädigung (Schlag- oder Scheuerstellen) an Dekor- und Glasoberfläche führen.

Unsachgemäßes Einordnen der Gläser in die Geschirr- bzw. Gläserkörbe ist die Hauptursache von Glasschäden.

Die Wasserqualität hat erheblichen Einfluss auf ein gutes Trocknungs- sowie Klarspülergebnis von Gläsern (*siehe hierzu Praxishandbuch Gewerbliches Geschirrspülen Kapitel 05 „Wasserqualität“*). Im Idealfall wird für das Gläserspülen Wasser mit einer maximalen Leitfähigkeit von 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ eingesetzt. Dann kann mit einem abgestimmten Klarspülmittel und auf die Wasserbedingungen eingestellter Dosierung ein sehr gutes Trocknungs- und Klarspülergebnis erreicht werden.

4. Mögliche optische Veränderung beim Spülen von Glas

Je nach Art des Glases und Spülbedingungen können beim maschinellen Spülen verschiedene Veränderungen an der Glasoberfläche auftreten:

- Spannungsrisse bzw. abgebrochene Kanten
- kratzerförmige Veränderungen
- flächige Scheuerstellen
- Glastrübungen
- Beläge



Spannungsrisse und abgebrochene Kanten können durch starke Temperaturschwankungen in der Spülmaschine unterstützt durch falsche Bestückung (unter Spannung) hervorgerufen werden.

Kratzerförmige Veränderungen werden hervorgerufen durch mechanische Einwirkung.

Bei Benutzung kann sich im Laufe der Zeit auf den Gläsern eine **optische Veränderung** (graue Schicht) bilden. Diese Beeinträchtigung kann zwei Ursachen haben: zum einen können reversible Trübungen durch Kalkablagerungen vorliegen, zum anderen kann es sich um irreversible Glaskorrosion handeln.

Die reversiblen Kalkablagerungen entstehen, wenn für den Betrieb der Spülmaschine bei entsprechend hohen Rohwasserhärten (>3 °dH siehe hierzu auch *Praxishandbuch Gewerbliches Geschirrspülen Kapitel 05 „Wasserqualität“*) keine geeignete Wasseraufbereitung verwendet wird. Die im Wasser enthaltenen Kalkbildner gelangen so auf das Glas und setzen sich während der Trocknungsphase an der Glasoberfläche ab.

Es gibt Reiniger, die Wasserhärte abbinden können, damit lässt sich diese Kalktrübung mit einer erhöhten Reinigungsdosierung vermeiden oder zumindest reduzieren. Bereits vorhandene Kalktrübungen lassen sich durch eine Grundreinigung der Gläser entfernen.

Mit ein wenig Säure in geringer Konzentration können Kalktrübungen rückstandsfrei entfernt werden.

Bei der **Glaskorrosion** handelt es sich um eine optisch erkennbare Eintrübung des Glases, die sich durch Nachpolieren nicht entfernen lässt. Es handelt sich bei dieser Trübung um eine irreparable Schädigung der Glasoberfläche, die nach häufigem Spülen in einer Spülmaschine auftreten kann. Die Trübung des Glases entsteht durch das Herauslösen von Glasbestandteilen oder durch einen unterschiedlichen Abtrag aus der Glasoberfläche. Zurück bleibt eine unebene Oberfläche mit unterschiedlichem Brechungsindex, die das menschliche Auge als Trübung wahrnimmt. Glaskorrosion entsteht nicht spontan während eines einzelnen Spülvorganges, sondern kontinuierlich über eine Vielzahl von Spülgängen. Die Trübungen sind nicht immer gleichmäßig über das ganze Glas verteilt, sondern treten bevorzugt an herstellungsbedingt thermisch nachbehandelten Bereichen auf (z.B. Mundrand).

Glaskorrosion kann bei allen Glasarten auftreten. Bestimmte Glasstypen, wie einfaches Kaliglas sind stärker anfällig für Glaskorrosion. Kristallglas oder Borosilikatglas sind dagegen weniger empfindlich. Schon Wasser allein kann unter den Bedingungen des maschinellen Spülens Glaskorrosion verursachen. Durch den Einsatz spezieller Gläserreiniger werden Glastrübungen und Dekorschäden verzögert.

Hinsichtlich der Dosierung des Reinigers und Klarspülers sind unbedingt die Angaben der Spülmittelhersteller zu beachten. Dabei ist es wichtig zu wissen, dass sich Unterdosierungen im Allgemeinen ungünstiger auf die Langlebigkeit von Gläsern und Dekoren auswirken als Überdosierungen. Überdosierungen verbessern allerdings das Ergebnis nicht. Diese sind unwirtschaftlich und abwasserbelastend.

Beispielbilder für Korrosion:

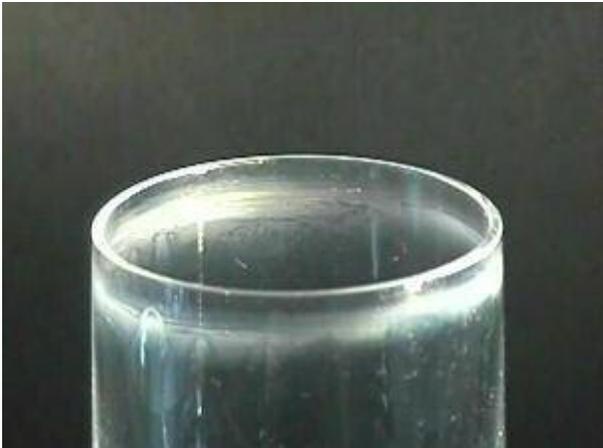


Abbildung 1: Lokale Trübung am Mundrand
Quelle: Glastechnische Tagung Leipzig 2003

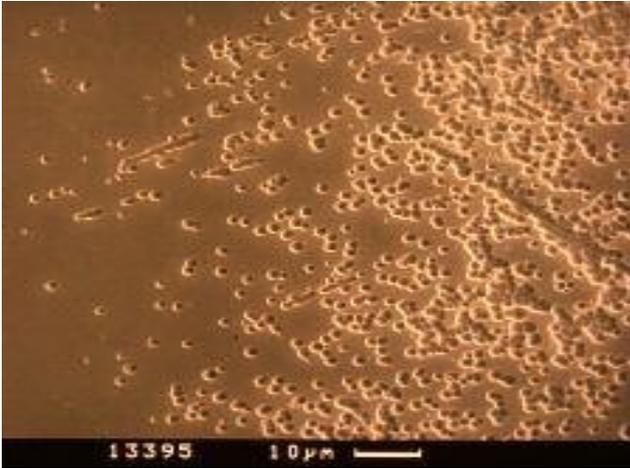


Abbildung 2: mikroskopische Betrachtung der Glaskorrosion
Quelle: Glastechnische Tagung Leipzig 2003

In Abbildung 2 ist rechts im Bild der Bereich der Glaskorrosion mit vielen kleinen Löchern erkennbar. Auf der linken Seite nimmt die Eintrübung des Glases ab, es sind weniger Löcher vorhanden.

In der nachfolgenden Abbildung 3 sind Kratzer-, nadelstich- und flusenartige Veränderungen durch Beschädigungen während der Herstellung, d. h. Spannungen und Unregelmäßigkeiten beim Schmelzen zu sehen.



Abbildung 3: Linienkorrosion
Quelle: Glastechnische Tagung Leipzig 2003



Dieses von erfahrenen Personen erarbeitete Praxishandbuch soll den Leser darauf aufmerksam machen, dass sich das gewerbliche, maschinelle Spülen nicht oberflächlich und ohne entsprechenden Einsatz aller am Spülprozess Beteiligten erfolgreich durchführen lässt.

Erst das Verständnis der technischen Vorgänge, der daraus resultierenden Zusammenhänge und das Zusammenspiel aller Beteiligten, besonders des Betreibers der Spülmaschine und seines Personals sowie die regelmäßige Wartung der Spülmaschine, der Dosieranlage sowie der Wasseraufbereitungsanlage durch den Hersteller, führen zu Spülergebnissen, wie sie der Benutzer verlangen kann.

Die konsequente Zusammenarbeit zwischen den Spülmaschinen-, Spülmittel- und Dosiergeräteherstellern sowie den Herstellern von Spülgut gewährleistet eine ständige, optimale Anpassung an die Erfordernisse der Praxis zum Nutzen des gemeinsamen Kunden und der Umwelt.

Herausgegeben vom AK GGS
www.akggs.de

© 2021
Version 01/2021